SUPPLÉMENT
A LA REVUE DE MYCOLOGIE

Principaux collaborateurs :
A. Bessin, C. Fauvel, Dr Guétrot, H. Romagnesi

Tome II, numéro 3. — 1er juin 1937

IMPERIAL MYCOLOGICAL INSTITUTE 21 JUNE 1937

Chronique Anecdotique

J.-H. FABRE, MYCOLOGUE

UNE VISITE A L'HARMAS

(Suite)

L'attention de Fabre avait été attirée par un champignon d'une rare originalité, le Clathre cancellé (*Clathrus cancellatus*), que l'on ne trouve guère que dans le Midi (et parfois en Bretagne et en Vendée). Le dessin décrira mieux ce végétal que de longues phrases. Sorte de cage sphérique, formée de lanières rouges, plates et espacées, il

Deux Phalloïdées françaises : à gauche, le Clathre cancellé, à droite le Phalle repoussant (*Ithyphallus impudicus*) adulte et à l'état d'œuf (dessins de A. Bessin).

dégage une odeur repoussante. Notre savant avait découvert que ce champignon émet des radiations, pouvant à distance, à travers une boite de carton par exemple, impressionner une plaque photographique. Les expériences se passèrent en 1908. Pour les reprendre l'année suivante, Fabre offrit aux écoliers du village cinq francs par champignon. Mais la poussée de ce végétal est aussi capricieuse qu'éphémère. Il n'en vint point cette saison-là. Dans la suite, vaincu par l'âge, Fabre dut abandonner complètement ses travaux scientifiques. Je ne crois pas que les mystérieux rayons de cette bizarre cryptogame aient fait l'objet de nouvelles recherches. Fabre fit la même constatation pour un autre champignon de la même famille, non moins original et non moins malodorant, *Ithyphallus impudicus*. (Il remarqua aussi que le Clitocybe de l'olivier, phosphorescent comme l'on sait, n'a pas cette propriété d'impressionner les plaques sensibles) (4). Peut-être un jour, à ceux déjà découverts, un rayon nouveau viendra-t-il s'ajouter, du fait d'un mycologue avisé qui aura repris les expériences commencées par Fabre, en 1908. Comme le monde des champignons ouvre d'immenses horizons!

⁂

Il va de soi que l'entomologiste Fabre a minutieusement étudié les insectes qui dévorent les champignons et font aux humains mycophages une si redoutable concurrence. Après avoir fait justice de ce sot et dangereux préjugé qui indique comme comestibles tous les champignons attaqués par les insectes, il énumère quelques champignons précisément comestibles et auxquels les insectes ne touchent jamais.

C'est ainsi que dans la campagne, le plus réputé des champignons, l'Oronge, est respecté des vers et limaces; sa destruction est due à « un parasite cryptogamique, le *Mycogone rosea*, qui s'y étale en lèpre purpurine et le convertit en putrilage. »

Mais il y a aussi des spécialistes, voire des exclusifs qui désirent un champignon à l'exclusion de tous autres. Un staphylin, par exemple, l'*Oxyporus rufus* qui fréquente la Pholiote du peuplier, refuse les autres espèces. Le Bolbocère (*Bolboceras gallicus*) a jeté son dévolu sur les truffes et ne se nourrit que de champignons hypogés.

Après les coléoptères, amateurs de champignons, qui sont des grignoteurs, viennent les larves des diptères, qui sont des liquéfacteurs. Elles sont nombreuses, désignées commodément par le terme général d'asticot. Je renvoie au texte des *Souvenirs* ceux qu'intéresserait cette question plutôt entomologique que mycologique. Ils y trouveront souvent une méthode originale d'identification de nom-

Amanite tue-mouches ou **Fausse Oronge** (*Amanita muscaria*)
Champignon *dangereux*, mais non mortel.

Consommé dans certaines régions, et après avoir pris la précaution de retirer la cuticule du chapeau, où se concentre la substance toxique.

1. **Amanite à chapeau épineux** (*A. echinocephala*) : *dangereux*, non mortel.
2 : **Amanite ovoïde** ou **Oronge blanche** (*A. ovoidea*) : *comestible.*
3 : **Amanite épaisse** (*A. spissa*) : *comestible*, mais peut être confondu avec l'Amanite panthère, suspecte.

J.-H. FABRE
1823-1915

Statue érigée à Saint-Léons (Aveyron) pays natal de Fabre, œuvre du sculpteur J. Malet

Réduction de l'original exécutée par le statuaire pour M. C. Fauvel

breux champignons, par le parasite, qui y trouve table mise : « Dis-moi qui tu hantes, je te dirai qui tu es. »

Mais je tiens à préciser un point spécialement étudié par Fabre et qui déborde singulièrement le cadre de tel ou tel laboratoire. N'est-ce pas le propre des savants, au vrai sens du mot, d'ouvrir ainsi de vastes horizons sur toutes les connaissances humaines. *Non datur scientia de individuo* disait l'École.

Fabre avait remarqué que dans l'assiette où avaient lieu ses expériences, les insectes liquéfacteurs convertissaient les champignons en un brouet épais, « semblable d'aspect à du goudron... Enchâssées dans cette gangue, larves et pupes périssent, incapables de se libérer. La chimie dissolvante leur a été fatale. Les conditions sont tout autres lorsque l'attaque se fait à la surface du sol. Absorbé à mesure par la terre, le liquide en excès disparaît, laissant libre la population. » (5) J'indique au passage, aux micrographes à court de sujet, qu'il serait intéressant de savoir si dans ce *brouet noir*, les spores demeurent intactes, de même qu'elles traversent sans encombre l'intestin des chevaux et des ruminants qui mangent du foin, pour se retrouver dans le fumier avec toute leur vertu germinative.

Cette expérience est à rapprocher d'une autre de Fabre, à propos de l'asticot, qui vit et se développe dans la pourriture des cadavres, dont une infime gouttelette injectée à un être vivant le tue très rapidement (piqûre anatomique). « Comment les vers sont-ils sauvegardés dans leur horrible atelier? » se demande Fabre; et il répond : « Ils ne mangent pas, ils s'abreuvent au moyen d'une pepsine dégorgée, ils convertissent d'abord leurs aliments en bouillon », puis ils avalent la nourriture ainsi préparée et devenue inoffensive.

Mais alors que l'asticot « vit constamment plongé dans la sanie cadavérique, serait-il, lui aussi, compromis par l'inoculation de ce qui le fait grassement vivre? »

Hélas, il ne faut pas songer, pour en faire l'expérience, à injecter un peu de ce liquide ambiant aux asticots qui vivent dans son sein. Cela causerait « sur des sujets si petits et si délicats, des blessures profondes qui, à elles seules, donneraient la mort. »

Mais Fabre est non seulement un observateur inimitable comme le qualifie Darwin, dans son *Origine des Espèces* (1856), c'est encore un expérimentateur d'une surprenante adresse. Sa ménagerie entomologique va lui fournir le moyen de pratiquer une piqûre d'une extrême petitesse, incapable de compromettre la vie du ver. N'a-t-il pas sous la main par exemple, ne sait-il pas *interroger* et faire agir à son gré les *insectes paralysateurs* avec lesquels il a fait ses plus célèbres expériences.

« Heureusement, dit-il, j'ai un collaborateur d'incomparable adresse; c'est le Chalcidien parasite. Adressons-nous à lui. Pour introduire ses germes, il a troué la panse de l'asticot, même à plusieurs reprises. Les pertuis sont d'extrême finesse, mais le virus environnant est d'excessive subtilité, et de la sorte a pu, dans certain cas, pénétrer. Or, qu'est-il arrivé? »

Eh bien! dans ce cas-là, « un accident est survenu. J'ouvre les pupes stériles. A l'intérieur, elles sont badigeonnées d'un enduit noirâtre, résidu de l'asticot mort et converti en pourriture noire. Le ver a donc subi l'inoculation du virus à travers les fines ouvertures, ouvrage du Chalcidien. La peau a eu le temps de se durcir en coque, mais c'était trop tard, les chairs étaient déjà infectées. » (5)

En lisant les travaux du Docteur Dujarric de la Rivière (6) expérimentant l'amanite phalloïde sur divers animaux, je n'ai pu m'empêcher de songer aux expériences de Fabre. Tous les animaux auxquels le premier a injecté la *toxine phallinique* sont morts, même le mouton, qui consomme impunément le champignon sec, de même le lapin; consciencieux expérimentateur: l'inventeur du *serum antiphallinique* est parti de la souris, de la grenouille pour arriver à des animaux supérieurs comme le chien et le singe. Il a songé même aux poissons : cyprins, épinoches, gardons, goujons, etc... Dans de l'eau contenant 25 cm3 d'extrait d'amanite par litre, les poissons succombent en une vingtaine de minutes. C'est la mort aussi, après injection dans la cavité abdominale de poissons qui peuvent passer sans dommage un certain temps hors de l'eau, par exemple les tanches.

Dans cette bouillie bitumeuse fournie par la liquéfaction du champignon toxique, comme on a vu plus haut, ou dans un extrait phallinique du Docteur Dujarric de la Rivière, que se passerait-il si l'on plaçait des asticots légèrement piqués par le minuscule aiguillon du Chalcidien? Ce n'est pas faire montre de légèreté d'esprit scientifique que de supposer qu'ils crèveraient dans la même proportion que ceux plongés dans la sanie utilisée d'autre part, c'est-à-dire chaque fois que le liquide ambiant aurait le temps de gagner la cavité intérieure, avant que la piqûre ne se soit refermée. Mais pour tenter cette expérince intéressante, il faudrait qu'un expérimentateur adroit ait, à la fois sous la main des champignons mortels, des asticots et des Chalcidiens à la courte période propice. Fabre avait bien raison de dire qu'il se passerait longtemps avant que soient repris ses travaux.

⁂

Je m'aperçois sans peine qu'il n'y a pas analogie complète entre les deux expériences. Dans la seconde, c'est le poison phallinique

qui opère, dans la première les vers ont succombé à une septicémie indiscutable. Un être vivant, un infiniment petit, a substitué son action à celle d'un liquide toxique, mais dépourvu de vie. Le mécanisme de défense des vers contre le poison dont il doit faire sa nourriture, que ce poison soit matière morte ou vivante, n'en demeure pas moins le même. Et c'est par là que le problème nous intéresse; c'est la généralité de l'action foudroyante de la toxine phallinique pour tout organisme animal vivant d'une part et le mode de défense déjà constaté pour le mouton et le lapin — analogue à celui constaté chez l'asticot — qui constituent à nos yeux toute l'importance du problème.

Si Fabre n'a pas indiqué la cause de cette septicémie foudroyante, c'est qu'il se désintéressa toujours des découvertes de Pasteur. Ni négation, ni dénigrement de ces découvertes, mais comme si les deux savants avaient suivi des voies éloignées et parallèles, il les ignora. Qu'on ne voit là ni jalousie, ni querelle de laboratoire, comme dans le cas de Priestley qui ne fit nulle mention, dans ses travaux sur l'air, de son contemporain Lavoisier, ou de Pouchet qui put écrire un volume sur le monde invisible révélé par le microscpe, en 1865, sans parler des microbes. Peut-être y soupçonne-t-on la rancœur d'un homme droit, probe et fier, déçu de l'incompréhension manifestée à son égard par un autre grand savant, bien fait pourtant pour le comprendre. C'est ainsi que tous deux, de modeste origine, possédaient des opinions spiritualistes, tous deux étaient adversaires de la génération spontanée, tous deux ardemment patriotes dans le sens élevé du mot, et tous deux surtout, avaient le culte absolu de la science.

Mais, en 1865, alors que Pasteur se rendait dans le Midi pour étudier sur place la flacherie des vers à soie, qui menaçait de constituer un désastre analogue au phylloxera, il rendit visite à Fabre qu'on lui avait indiqué comme l'homme de France connaissant le mieux les insectes.

Le grand savant était absorbé en même temps par la question de l'amélioration des vins par le chauffage (pasteurisation) qui hantait continuellement son esprit.

— Montrez-moi votre cave, dit-il à Fabre, au cours de leur entretien.

Lui montrer ma cave, ma cave à moi, chétif, qui naguère, avec mon dérisoire traitement de professeur, ne pouvais me permettre la dépense d'un peu de vin, et me fabriquais une sorte de piquette en mettant fermenter dans une jarre une poignée de cassonade et des pommes râpées! Ma cave! Montrer ma cave! Pourquoi pas mes tonneaux, mes bouteilles poudreuses, étiquetées suivant l'âge et le cru! Ma cave!

Tout confus, j'esquivais la demande, je cherchais à détourner la conversation. Mais lui, tenace :

« Montrez-moi votre cave, je vous prie. »

A telle insistance, nul moyen de résister. Du doigt, je désigne dans un coin de la cuisine une chaise sans paille, et sur cette chaise une dame-jeanne d'une douzaine de litres.

« Ma cave, la voilà, monsieur.

— Votre cave, cela?

— Je n'en ai pas d'autre.

— C'est tout?

— Hélas! oui, c'est tout.

— Ah! »

Pas un mot de plus; rien autre de la part du savant. Pasteur, cela se voyait, ne connaissait pas ce mets aux fortes épices que le populaire nomme *la vache enragée*. Si ma cave, la vieille chaise et la dame-jeanne sonnant creux, se taisait sur les ferments à combattre par le chauffage, elle parlait éloquemment d'une autre chose que mon illustre visiteur parut ne pas comprendre. Un microbe lui échappait, et des plus terribles : celui de la mauvaise fortune étranglant le bon vouloir.

Et quand de nombreuses années après, Fabre se rappelait si amèrement ses douloureuses années de vache enragée, tout naturellement son esprit évoquait la visite de son puissant confrère, dont un mot, un geste, un souvenir eût pu subitement modifier son sort et celui des siens. Pasteur sut souvent se montrer bon, humain et pitoyable, mais il est aisé de penser que Fabre ait pris pour du dédain ce qui n'était qu'un malheureux oubli, et un oubli en somme compréhensible.

⁂

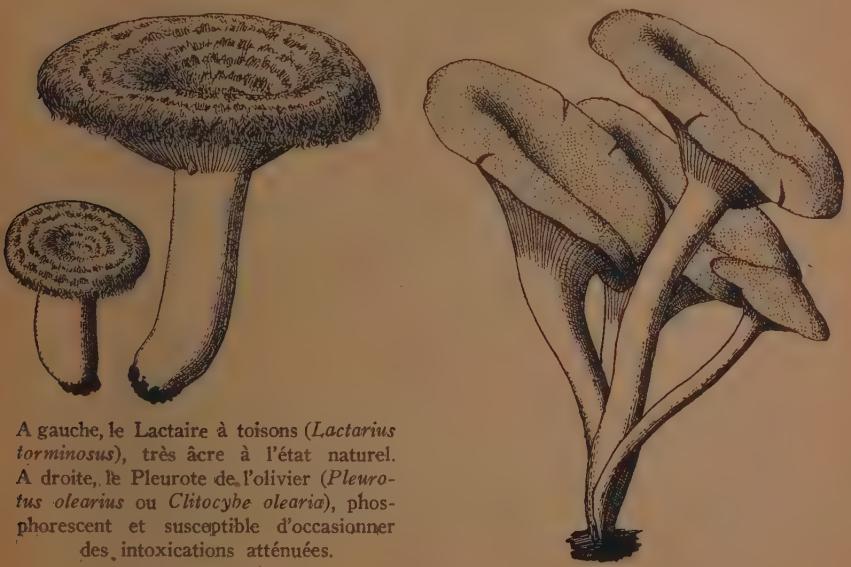
On a souvent écrit que Fabre mangeait des champignons de toutes les espèces, même vénéneuses, après avoir pris soin de les blanchir, c'est-à-dire de leur faire subir une ébullition préalable, avant cuisson définitive. Le récit relatant cette pratique se trouve au tome 10 des *Souvenirs*, mais il faut bien bien se garder de lire ce qui n'y est pas et de faire dire à leur auteur ce qu'il n'a jamais pensé. Une interprétation hâtive et erronée de ce passage n'a pas peu contribué à répandre dans le public la dangereuse méthode de Gérard — lequel vraisemblablement y trouva la mort — et dont Fabre ignorait, sans nul doute les redoutables conclusions.

C'est à Serignan, où elle est toujours en usage, que Fabre apprit cette pratique du blanchiment. Ce qui le surprit, ce fut de voir les Serignanais consommer des champignons, que les auteurs qu'il avait étudiés indiquent comme mortels, vénéneux ou très indigestes. Il en donne une liste que l'on peut considérer comme limitative. Voyons ce qu'elle renferme (7).

Des amanites : l'amanite citrine, l'amanite panthère, *Amanita loio-*

cephala D. C. (variété sans anneau de l'amanite ovoïde, que Fabre appelle encore *Amanite à tête lisse*); des lactaires : *Lactarius zonarius, Lactarius torminosus; l'agaric annulaire* (*Armillaria mellea*); des bolets bleuissants : le *bolet satan*, le *bolet pourpre* (grande variété du (*B. luridus*) et enfin l'*agaric de l'olivier* (*Clitocybe olearia*).

Ceux qui possèdent des traités anciens de mycologie y verront en effet l'épithète vénéneuse accolée à toutes ces espèces, mais la toxicologie des champignons est une science toute récente. Qu'a-t-elle retenu dans cette énumération? L'*amanite panthère* et le *pleurote de l'olivier* seulement. Or, j'ai consommé personnellement, en famille,



A gauche, le Lactaire à toisons (*Lactarius torminosus*), très âcre à l'état naturel. A droite, le Pleurote de l'olivier (*Pleurotus olearius* ou *Clitocybe olearia*), phosphorescent et susceptible d'occasionner des intoxications atténuées.

l'amanite panthère sautée au beurre, sans ébullition antérieure. Je suis loin de vous citer cette fantaisie en exemple; retenez-en seulement que personne n'a été incommodé par ce champignon de goût détestable, et ne serait-ce que pour cette raison, à proscrire. Pour le pleurote de l'olivier — que les auteurs qualifient ordinairement d'indigeste, rarement de vénéneux — il importe de remarquer que Fabre ne cite qu'une expérience. Elle fut tentée par son ami, Marius Guigue, l'aveugle dont il est si souvent question dans les *Souvenirs*. La quantité consommée fut faible. Aucun doute d'ailleurs qu'une sérieuse ébullition ne puisse faire perdre à ce champignon ses pro-

priétés vomitives (8). Malgré celà, c'est aussi un mets à proscrire complètement.

Je ne m'arrête pas à la toxicité du *Lactarius torminosus*. Dans le supplément de février 1936, de la *Revue de Mycologie* (page 7), Olsoufieff n'a-t-il pas écrit que ce champignon était de consommation courante en Russie, et qu'il y était même estimé. Il n'y a ni Russule, ni Lactaire vénéneux; les espèces âcres ou poivrées peuvent perdre leur mauvais goût par des procédés sur lesquels je reviendrai et dont le plus logique et le plus simple est un blanchiment *fait à bon escient*.

On voit qu'il n'est pas question dans l'énumération fabréenne des amanites mortelles (la phalloïde et ses variétés blanches). Je demandai à Paul Fabre :

— Votre père a peint l'amanite phalloïde et l'amanite printanière. Elles poussent donc à Serignan?

— Dans quelques bois voisins.

— Il les connaissait bien?

— Parfaitement bien.

— Les a-t-il consommées également après ébullition?

— Il s'en est bien gardé...

Voici je crois parfaitement éclairci ce petit problème gastro-toxico-mycologique : *Fabre n'a jamais consommé de champignons vraiment* vénéneux, *même après ébullition*.

***

J'appris de Paul Fabre, avec beaucoup de plaisir, que Marius Guigue, âgé de plus de 80 ans, était toujours vivant. Il est souvent question dans les *Souvenirs* de cet aveugle, ami et confident du Maître, qui le dépeint ainsi : (9)

Marius Guigue est un aveugle qui, menuisier de son état, manie la scie et le rabot dans l'obscurité la plus noire avec la même sûreté de main que le fait, en plein jour, un habile voyant. Il a perdu la vue en sa jeunesse, après avoir connu les joies de la lumière et les émerveillements de la couleur. En compensation des perpétuelles ténèbres, il s'est acquis une douce philosophie, toujours riante; un désir ardent de combler du mieux possible les lacunes de sa maigre instruction primaire; une sensibilité d'ouïe apte à saisir les subtiles délicatesses musicales; une finesse de tact bien extraordinaire en des doigts rendus calleux par le travail de l'atelier. Dans nos conversations, s'il a besoin d'être renseigné sur telle et telle autre propriété géométrique, il me tend la main largement ouverte. C'est notre tableau noir. Du bout de l'index, j'y trace la figure à construire, j'accompagne d'une brève explication mon léger attouchement. Cela suffit : est comprise l'idée que le rabot, la scie, le tour traduiront en réalité.

Nous allâmes lui faire visite. Je le trouvai alerte et bien portant.

Il me parla en termes émus de son grand ami défunt et me fournit ou me compléta beaucoup de menus détails mycologiques qui m'intéressaient.

Il occupe au centre de Serignan un petit rez-de-chaussée de deux pièces dont celle à l'usage d'atelier de menuiserie donne sur la rue. Il préparait seul son repas du soir, à notre arrivée. Il parut enchanté lorsque je lui citai tel passage des *Souvenirs* où il entre en scène. Il laissa deviner sa conviction de passer à la postérité grâce à son illustre compatriote. Quand je lui dis au revoir, « c'est adieu! me répondit-il, je suis vieux et j'irai bientôt rejoindre notre grand Maître ». Il mourut à la vérité l'hiver suivant.

J'avais visité l'Harmas, vécu des heures inoubliables parmi les inestimables souvenirs qui s'y trouvent pieusement conservés, et feuilleté la plus admirable iconographie fongique existante. J'avais dégusté « le petit piot âpre et rude des plaines sérignanaises », le seul vin que buvait le Maître et qui possède de précieuses qualités. Il me restait à aller saluer le petit coin du cimetière où, avec pas mal des siens, le grand entomologiste dort son dernier sommeil.

Monument des plus simples — une stèle et une large dalle entourée d'une grille en fer. Quelques couronnes de perles sans élégance : « Famille J.-H .Fabre ». C'est lui qui a dessiné le monument « sans

---

(1) Cité dans *La vie de J.-H. Fabre, naturaliste,* par le Dr G.-V. Legros. Ce remarquable ouvrage forme en réalité le tome XI des *Souvenirs Entomologiques.* Il renferme le Répertoire général analytique. Ecrit dans un style magique et fervent, c'est le plus beau monument élevé à la gloire d'un Maître incomparable. Beaucoup de détails biographiques lui ont été empruntés.

Fuckel est l'auteur des *Symbolae mycologicae,* Wiesbaden, 1869-1875. L'immense compilation de *Saccardo* comprend près de 30 volumes. Il est aussi l'auteur, seul ou en collaboration, de nombreux mémoires sur les champignons.

Delacour, destinataire de la lettre, était le Directeur des cultures florales de la maison Vilmorin, de Paris. Sa famille habitait Avignon.

(2) *Souvenirs Entomologiques,* chap. X, p. 338. Bien entendu l'*Armillaria mellea* n'est nullement vénéneux. C'est même un excellent comestible. La *Revue de Mycologie* reviendra sur le tour de main de la préparation culinaire de ce champignon fort commun et très abonadnt, qu'il serait dommage de laisser perdre.

(3) *Souvenirs Entomologiques,* chap. XIX, p. 317 et suiv. Presque toutes les citations de J.-H. Fabre concernant les champignons sont empruntées aux chapitres XIX et XX de ce tome X.

(4) Dr G.-V. Legros, *op. cit. passim.*

(5) *Souvenirs Entomologiques,* chap. XVI et XVII.

(6) R. Dujarric de la Rivière : *Etude physiologique d'un extrait d'amanite phalloïde,* Paris, Masson et Cie, édit. (1929).

prétention, me dit son fils, seulement parce qu'il fallait un dessin à l'entrepreneur du pays, qui n'avait personne pour l'exécuter. » A droite et à gauche, les inscriptions suivantes : « *Quos periisse putamus promissi sunt* » et « *Minime finis sed limen vitæ excelsioris.* »

Camille Fauvel.

(7) Dans le paragraphe qui suit, les noms en italiques sont ceux mêmes dont s'est servi J.-H. Fabre.

(8) Voir dans ce sens (bien qu'avec des réserves) E. Martin-Sans dans *L'empoisonnement par les champignons.*

(9) *Souvenirs Entomologiques*, tome X, p. 102.

LE POISON PHALLOÏDIEN

Nature du poison et de l'empoisonnement d'après les résultats curatifs par la solution décachlorurée

(Méthode de M. le Dr LE CALVÉ).

(*Suite*)

■

II

Nature de l'empoisonnement et du poison phalloïdiens

Les principaux traitements actuels contre l'empoisonnement phalloïdien ayant obtenu plusieurs guérisons certaines, sont au nombre de quatre : sérothérapie Dujarric, organothérapie Limousin, solution aqueuse hyperglucosée Binet-Marek, solution aqueuse décachlorurée Le Calvé.

Ces quatre traitements paraissent nécessiter de grandes différences de méthode. En pratique, il suffira d'étudier seulement les plus récents, celui de MM. Binet-Marek, et surtout celui de M. le Dr Le Calvé, qui réalisèrent un pourcentage très important de guérisons, jamais atteint auparavant (les deux tiers par le traitement Binet-Marek, la totalité par le traitement Le Calvé), puis de montrer sommairement que l'opothérapie Limousin, et même la sérothérapie Dujarric, paraissent obtenir des guérisons pour des motifs semblables. En effet, la valeur thérapeutique de traitements différents ne dépend pas toujours de leurs différences, même chimiques, mais aussi de leurs concordances, même simplement physiques, indiquant parfois des affinités physiologiques insoupçonnées, et qui seules sont essentielles, car elles constituent la cause fondamentale permanente de l'efficacité du traitement.

Le traitement Binet-Marek et le traitement Le Calvé ont trois caractères communs :

1° Solution aqueuse. — Le remède employé est toujours une solution *aqueuse*, composée comme un sérum *artificiel*, c'est-à-dire une simple dissolution dans l'eau d'un corps banal (sucre, sel de cuisine).

2° Solution non médicamenteuse. — La solution ne contient aucun médicament, encore moins aucun *antidote*, c'est-à-dire aucun antagoniste classique d'un poison type, d'un poison *vrai*. Par contre, dans les deux cas, elle contient un composé chimique qui est le principal constituant du plasma-sérum de l'empoisonné (sucre dans le cas chien-lapin, sel de cuisine dans le cas humain) et *elle ne contient que ce composé*. Dans le cas chien-lapin, elle est destinée à combattre l'hypoglycémie du plasma-sérum. Dans le cas humain, elle a vraisemblablement le même but contre l'hypochlorurie.

3° Solution très hypertonique. — Chaque solution contient une quantité bien plus forte de sucre ou de chlorure de sodium que celle existant normalement dans le plasma-sérum de l'empoisonné (40 fois pour la solution aqueuse hyperglucosée Binet-Marek, 10 fois pour la solution aqueuse décachlorurée Le Calvé).

En somme, la solution Binet-Marek et la solution Le Calvé ont le caractère commun fondamental suivant :

Concentration très grande du corps dissous dans la solution aqueuse curatrice par rapport a celle du même corps dissous normalement dans le plasma-sérum de l'empoisonné.

Par suite, le corps dissous dans la solution aqueuse curatrice paraît agir, non pas à cause d'un pouvoir curatif personnel, qu'il ne possède pas, mais :

1) D'abord à cause de sa propriété hypertonique, de sa grande densité spécifique (phénomène physique), donc de sa grande tension intérieure, et de sa viscosité (phénomène physique qui deviendra physiologique dans le sang de l'empoisonné) ;

2) Surtout à cause de sa haute concentration chimique, formant, dans les deux cas, un apport considérable d'une quantité importante de l'élément fondamental du plasma-sérum.

Solution aqueuse curatrice et plasma-sérum empoisonné, mis en contact, vont constituer un cas particulier du problème physique des vases communicants. Le problème à résoudre d'abord est donc une simple application du principe de l'équilibre de deux liquides, ayant même composant chimique principal, mais des densités très différentes. Ce principe va être le fil d'Ariane qui guidera à travers le labyrinthe de l'énigme phalloïdienne, pour aider à trouver le mécanisme de l'empoisonnement, et par là tenter d'arriver jusqu'au minotaure, en découvrant la nature du poison.

1° *NATURE DE L'EMPOISONNEMENT PHALLOÏDIEN*

L'empoisonnement phalloïdien est caractérisé d'abord par un phénomène important, presque pathognomonique, bien connu des toxicologues : son incubation silencieuse et très longue, durant au moins 8 à 10 heures, parfois 15 à 20 heures, exceptionnellement 40 heures après l'ingestion du poison. Cette incubation est d'autant plus grave qu'elle est plus longue.

Par suite, l'empoisonnement phalloïdien ne paraît avoir, sous ce rapport, aucune similitude naturelle avec les poisons vrais, dont l'ingestion développe immédiate-

ment la toxicité, soit foudroyante, comme dans le cas du cyanure de potassium, soit insinuante, comme dans le cas des hypnotiques.

Le poison phalloïdien semble donc, dès sa période d'ingestion et d'incubation, revêtir l'apparence d'un poison original, qui ne paraît guère comparable aux autres. Cette apparence est due au fait qu'en réalité l'empoisonnement phalloïdien comprend deux périodes bien distinctes : une première période latente, silencieuse, pendant laquelle la bataille a lieu dans le tube gastro-intestinal, puis une seconde période bruyante, brutale, quand la bataille devient, comme dans toutes les grandes maladies, un drame du sang.

I. — L'EMPOISONNEMENT PHALLOÏDIEN DANS LE TUBE GASTRO-INTESTINAL

Cette partie de l'empoisonnement phalloïdien est restée longtemps méconnue parce qu'elle ne se manifestait par aucun symptôme. Son existence fut cependant soupçonnée par M. le Dr Ferry, à cause de la longueur de l'incubation ; elle fut démontrée, au sujet du mouton, par M. le Dr Dujarric dans sa thèse (1929), enfin précisée par M. le Dr Limousin (1933-1935). Actuellement, il paraît certain qu'une partie importante du poison phalloïdien reste fixée à la paroi gastro-intestinale, spécialement à la paroi stomacale, le tout constituant une *barrière* qui empêche le poison, situé encore dans le milieu extérieur constitué par les aliments, de s'introduire dans le milieu intérieur constitué par le sang.

1° **Barrière stomacale.** — La barrière stomacale existe pendant et après la digestion. Au début de la bataille, cette barrière ne résiste ni physiquement par des crampes ou des spasmes, ni mécaniquement par des vomissements. Elle ne résiste que glandulairement, par son acidité, spécialement par son acidité chlorhydrique, qui est l'acidité normale gastrique. Tout semble donc évoluer comme dans une digestion ordinaire ; par suite, aucun symptôme même bénin, ne se manifeste. Après la huitième heure, quand le poison sera passé dans le sang, la bataille prendra l'allure d'une défaite : l'estomac commencera à appeler au secours (éblouissements, vertiges, anxiété, somnolence), bref apparaîtra un ensemble de premiers symptômes sensibles constituant un malaise indéfinissable et qui ne semble pas inquiétant. Mais ce malaise dure peu, car la déroute est imminente. Elle se manifeste rapidement par en haut (vomissements très fréquents, atroces brûlures d'estomac). Tous ces symptômes n'ont rien qui soit spécifique ; on les retrouve dans toutes les indigestions. Si aucun secours n'arrive à l'estomac, la déroute va rapidement se transformer en désastre. Mais si un secours vient, un secours très banal constitué par le contenu d'un verre à boire d'eau froide salée (10 grammes de sel de cuisine par verre), remède qu'on utilise dans les cas de nombreux vomissements, dont les origines très diverses (choc traumatique ou opératoire, début de grossesse, dyspepsie, gastrite chronique, etc.) ne paraissent avoir aucun rapport de causalité avec l'empoisonnement phalloïdien, la situation change immédiatement. M. le Dr Le Calvé, qui a le premier institué ce traitement dans ce cas, signale en effet, dans son beau compte rendu, que dès l'ingestion du *premier* verre d'eau froide salée « l'effet est *presque immédiat* ; les vomissements cessent ». Pourtant, ce verre d'eau froide salée ne contient aucun médicament. Il ne peut pas agir par son eau froide : elle est inopérante, car, seule, elle est vomie. Il n'agit pas davantage par une eau froide faiblement salée, car le sérum physiologique (7 pour 1000), même en injection intraveineuse, est inefficace. Il agit nécessairement par son eau froide fortement salée (10 pour 100), soit dix fois environ la proportion isotonique (7 pour 1000) du sérum phy-

siologique. En somme, le traitement a consisté exclusivement à introduire dans l'organisme une solution de chlorure de sodium *très* hypertonique par rapport à la quantité normale du même sel, contenue dans le sang et dans les glandes stomacales.

Tout a donc évolué comme si la paroi glandulaire stomacale, à bout de ressources en chlorure, et par suite à bout de résistance contre l'empoisonnement, trouvait enfin dans le chlorure de sodium du verre d'eau froide, la forte réserve nécessaire pour lui permettre de rétablir la bataille, en prenant l'offensive, et de remporter la victoire : Blucher venant au secours de Wellington pour qu'il soit victorieux à Waterloo.

2° **Barrière intestinale.** — Mais le poison phalloïdien n'est pas resté fixé en partie seulement sur la paroi de l'estomac. Il a été digéré normalement avec les aliments qui le contenaient et qui sont passés dans l'intestin, deux heures environ après leur ingestion. Là, il a peut-être été combattu par les sécrétions de certaines glandes, comme par exemple le suc pancréatique. Mais il y est détruit surtout par l'eau froide très hyperchlorurée que l'empoisonné continue à boire, et qui y produit les mêmes effets. L'intestin se défendait contre le poison par des diarrhées, comme l'estomac par des vomissements. L'eau hyperchlorurée a fait cesser les vomissements de l'estomac. Elle fait de même cesser les diarrhées de l'intestin, mais plus lentement. En somme, elle a une remarquable unité d'action tout le long du tube digestif. Or elle ne contient que du chlorure de sodium. Le résultat obtenu est donc causé exclusivement par le chlorure de sodium.

II. — L'EMPOISONNEMENT PHALLOÏDIEN DANS LE SANG

Mais, pendant la longue incubation silencieuse de l'empoisonnement phalloïdien, le poison s'est lentement infiltré en partie par la porte constamment ouverte de l'absorption intestinale pour pénétrer insidieusement dans le sang. Ici, va commencer une seconde bataille, bien plus importante que la première. En effet, le tube gastro-intestinal n'était qu'une barrière, comme la muraille qui entoure la place forte. Le sang au contraire est la place forte même. Le poison est donc dans la place. Comment va-t-il la réduire à sa merci? Est-ce par le moyen des armes sanglantes, par l'hémolyse, visible ou occulte, qui décèle les symptômes de l'empoisonnement dans le plasma-sérum, comme le crachat sanglant du tuberculeux signe sa maladie, — ou bien est-ce par l'agglutination qui jette en tas les hématies, les unes sur les autres, dans quelque coin du plasma-sérum, comme des soldats tués ensemble par une rafale de mitrailleuses? Est-ce par le moyen silencieux, mais aussi meurtrier, des gaz asphyxiants, comme l'oxyde de carbone, qui s'insinue insidieusement à travers les fissures d'un tuyau ou d'un poêle, — ou bien est-ce par celui du gaz d'éclairage fuyant le long des parois d'un robinet mal fermé, afin d'asphyxier lentement sa victime, qui sombrera dans la mort sans en avoir conscience, et qu'on trouvera morte le lendemain matin? Pour résoudre la question, il importe d'étudier d'abord très brièvement la mécanique du sang, c'est-à-dire sa dynamique, et surtout sa statique.

1° **Dynamique ou circulation du sang.** — La circulation du sang est un phénomène essentiellement dynamique, un cas de balistique des liquides, dépendant principalement du coup de piston du cœur, qui propulse le sang dans les artères, secondairement de l'élasticité de la paroi des artères. Elle est en somme analogue au fonctionnement de la machine à vapeur, dont le piston serait le cœur, dont la chaudière remplirait le rôle des poumons, et dont la tuyauterie représen-

terait les artères et les veines. Mais la machine à vapeur a des organes de sécurité : manomètre, soupape de sûreté, tuyau d'échappement. Or la circulation du sang n'en a pas, du moins directement : elle est emprisonnée en vase clos. Elle subit donc, par ce fait, en vertu des lois fondamentales de la mécanique, notamment du théorème de Varignon, une énorme pression intérieure, qui se traduit extérieurement par le pouls artériel, intérieurement par la formation du torrent circulatoire entraînant un formidable tourbillon vital. Par suite, elle fait bien plus que centupler la capacité d'absorption *toxique* du milieu sanguin, spécialement celle de la surface de contact et de frottement des hématies ou globules rouges dans le plasma-sérum. Cette surface est presque inexprimable en chiffres puisque le sang humain, dont le volume total est de cinq litres, contient cinq millions d'hématies par millimètre cube, soit 25.000.000.000.000 d'hématies pour la masse du sang. Si l'on suppose, pour la commodité du raisonnement et du calcul, que l'hématie est un ellipsoïde de révolution de diamètres 6 μ et 2 μ, équivalant en surface à une sphère de diamètre 4 μ, la surface d'*une* hématie sera égale à :

$4 \pi R^2$ ou $4 \times 3{,}1416 \times 2^2 = 50 \mu^2$, 2656, soit, en négligeant les décimales, 50 μ^2.

Or 1 $\mu = \frac{1}{1000}$ de millimètre. La surface totale de toutes les hématies du sang sera donc globalement égale à 1.250 *mètres* carrés, soit environ six cent fois la surface du corps humain. A cette surface totale des hématies, il faudrait adjoindre celle de tous les autres éléments figurés ou colloïdés du sang, sans compter les éléments dissous. Aucun procédé de laboratoire, ni même aucun calcul, ne permet de se faire une idée, même approximative, de la grandiose amplitude de ce phénomène.

Le poison phalloïdien qui s'insinue dans le sang est donc analogue, en dynamique, à la molécule de carmin qui tombe dans l'eau. Si l'eau est calme, en équilibre, le carmin colore seulement la couche aqueuse environnante. Mais si, au contraire, l'eau est agitée, en déséquilibre, le carmin colore très rapidement l'eau tout entière.

2° **Statique ou pression interne dans le sang.** — La pression interne dans le sang est un phénomène essentiellement statique, d'équilibre humoral entre les éléments, figurés ou non, du sang, d'une part, et les nombreux autres éléments composant le plasma-sérum, d'autre part. Elle est essentiellement différente du phénomène dynamique esquissé précédemment, car elle est surtout un problème d'hydrostatique, cas particulier notamment du principe d'Archimède. Elle a une importance aussi vitale que celle de la dynamique, probablement plus grande, car la vie est due non seulement au sang dans le torrent circulatoire, mais d'abord et surtout aux échanges ou assimilations existant constamment entre les éléments du sang, figurés ou non, et les éléments extérieurs (air) ou intérieurs (aliments), tous étant fonctions d'un équilibre humoral essentiellement instable, qui peut-être est la base de la vie perpétuelle, perpétuel mouvement. Ces éléments agissent, soit par leurs qualités physiques (élasticité, plasticité, tonicité, etc.), soit par leurs qualités chimiques (combinaisons moléculaires, réactions humorales, etc.), toutes d'une effrayante fragilité et se combinant ou s'associant à doses infinitésimales.

Il ne saurait être question ici de tenter d'élucider les actions et réactions réciproques de tous ces éléments. Ce serait un travail en grande partie inutile, et même vain, pour l'étude du problème de l'empoisonnement phalloïdien. Il sera nécessaire, mais suffisant, pour la commodité du raisonnement et la clarté des explications, de réduire le complexe du sang à ses deux éléments strictement essentiels, savoir :

1° *Partie liquide du sang* ou *plasma-sérum*. — Elle comprend surtout de l'eau (90 %) empruntée au milieu extérieur par la respiration et par l'alimentation-absorption, puis du chlorure de sodium (6 gr. 8 à 7 gr. 5 par litre), du sucre (1 gr. environ par litre), et quelques autres éléments chimiques ou physiologiques, qui ne paraissent pas posséder un rôle important dans l'empoisonnement phalloïdien. Le tout constitue un milieu aqueux, qui sera nommé plasma-sérum, pour indiquer qu'il est un complexe non seulement physico-chimique, mais aussi et surtout physiologique, c'est-à-dire vital, et même vivant.

2° *Partie figurée du sang* ou *hématie*. — La partie figurée du sang comprend plusieurs éléments. Un seul sera utilisé, l'hématie ou globule rouge, véritable cellule vivante, amibe sanguine, place forte de la vie, ayant son milieu intérieur, et aussi sa membrane limitante vers l'extérieur, très plastique puisqu'elle s'étire beaucoup pour passer dans les capillaires, bref, possédant sa personnalité, et remplissant le rôle fondamental, vital par excellence, de fixer l'oxygène de l'air.

Pratiquement, ces deux éléments fondamentaux et vivants seront suffisants pour tenter d'expliquer le mécanisme de l'empoisonnement phalloïdien et même la nature du poison.

I. — **Equilibre normal du sang.** — Dans ce cas, le sang normal est en état d'équilibre intérieur.

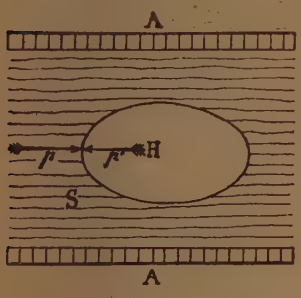


Fig. 1.
Equilibre normal du sang.

Soit A les parois artérielles, S le plasma-sérum, H une hématie qui baigne dans le plasma-sérum comme le poisson dans l'eau, p la pression intérieure du plasma-sérum, p' la pression intérieure de l'hématie. Dans l'état d'équilibre normal $p = p'$. L'hématie fonctionne normalement en fixant l'oxygène de l'air, et par suite continue à procréer la vie pour la propager, par le torrent circulatoire, dans tout le corps humain. Cet état d'équilibre normal est dû non seulement à l'égalité de densité interne entre les éléments du sang, mais surtout à une certaine tension ou pression moléculaire, qui, pour le corps humain, est avant tout fonction du pourcentage du chlorure de sodium dans le plasma-sérum.

En effet, l'eau simple est un élément essentiel du sang au point de vue physico-chimique, nullement au point de vue physiologique. L'hématie, plongée dans l'eau distillée, se décolore presque immédiatement, en perdant par hémolyse son hémoglobine qui passe dans l'eau et la teinte en rose. Cette hémolyse s'effectue non pas peut-être par rupture de la membrane de l'hématie, mais au moins par simple transsudation, par exosmose, à travers cette membrane. Dans les deux cas, le résultat final physiologique est identique.

En somme, *l'eau distillée, chimiquement pure, est un poison du sang, spécialement de l'hématie, par hémolyse,* AU MÊME TITRE QUE LA PHALLINE, *et vraisemblablement par le même mécanisme.*

II. — **Déséquilibre phalloïdien du sang.** — Dans ce cas, le sang normal est en état d'équilibre très instable.

En effet, il peut être rompu ou même détruit à chaque instant, notamment par une perte considérable soit de l'eau, soit du chlorure de sodium du plasma-sérum, par exemple à la suite d'une grande hémorragie. Or l'empoisonnement phalloï-

dien commence toujours par un phénomène très important, à savoir la grande spoliation aqueuse qu'éprouve l'organisme par les vomissements presque incoercibles, et par les diarrhées incessantes, d'allure cholériforme. Par suite, la masse sanguine éprouve une perte très importante en quantité par élimination d'eau, et peut-être en qualité par élimination d'une partie du chlorure de sodium. Cette perte peut être évaluée, probablement sans exagération au 1/5 ou même au 1/4 de la totalité du sang, soit un litre environ.

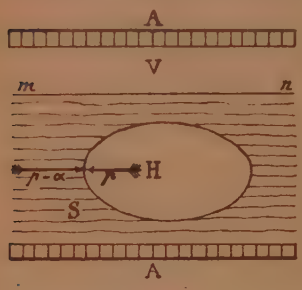


Fig. 2
Déséquilibre phalloïdien du sang. (1re phase)

Le torrent circulatoire est dont réduit à quatre litres. En conséquence, si le plasma-sérum conservait sa densité physique, sa même tension physiologique, il devrait baisser d'un cinquième dans le circuit sanguin, comme le fleuve qui baisse à l'étiage quand il a perdu une partie de ses eaux. Il occuperait donc (fig. 2) seulement la partie inférieure limitée en haut par la ligne *m n*, l'espace supérieur V étant vide. Mais le torrent circulatoire fonctionne en vase clos. De plus, il contient de nombreux gaz dissous. Pour ces motifs, en vertu de la loi de Mariotte, et des lois du mélange des liquides et des gaz de Berthollet et de Dalton, il occupera toujours la totalité de l'espace clos de la circulation du sang, mais sa pression aura baissé d'une quantité α et ne sera plus que p-α. Par contre, la pression intérieure de l'hématie H, protégée par sa membrane, sera encore égale à p, donc *supérieure* à celle du plasma-sérum, du moins provisoirement.

L'empoisonnement phalloïdien traduit bien ce phénomène physico-physiologique par un certain nombre de symptômes concernant le plasma-sérum (pouls faible et rapide, soif ardente), mais si la baisse-limite au delà de laquelle se produit l'hémolyse n'est pas atteinte, aucun symptôme visuel ne décèle la souffrance de l'hématie, qui pourtant ne peut déjà que remplir péniblement sa fonction d'oxygénation du sang.

Ford a fait à ce sujet des expériences que M. le Dr Ferry mentionne dans son ouvrage (p. 83) et qui sont très instructives. Il a montré que les hématies non lavées d'un lapin immunisé possèdent une résistance considérable à l'hémolyse par l'amanite phalloïde, mais que si ces hématies sont privées de leur sérum, puis mises dans du sérum physiologique normal, elles s'hémolysent comme celles des lapins non immunisés. Ford a tiré de ces expériences une conclusion fondamentale, à savoir que le *pouvoir antihémolytique réside non pas dans l'hématie, mais dans le plasma-sérum.* Cette conclusion concorde bien avec les explications proposées ci-dessus ; par suite, elle semble valable non seulement au sujet du pouvoir antihémolytique dans le cas de la phalline, mais aussi au sujet du pouvoir antiphalloïdinien dans le cas de la phalloïdine.

Ces expériences de Ford expliquent le fait que plusieurs médecins praticiens, notamment M. le Dr Le Calvé, ont constaté en soignant des empoisonnés par l'amanite phalloïde, à savoir la complète inutilité des injections de sérum physiologique. En effet, ces injections augmentent la *quantité* en eau de la masse du sang, mais nullement sa *qualité*, c'est-à-dire sa teneur en chlorure de sodium. Or la tension ou pression intérieure du plasma-sérum des empoisonnés n'est plus que p-α, alors que la tension ou pression intérieure de l'hématie reste encore normale, c'est-à-dire p. Il faudrait donc introduire dans le plasma-sérum non

pas une solution physiologique normale à tension p, mais une solution hypertonique au moins d'une quantité α, c'est-à-dire $p+\alpha$. On rétablirait ainsi l'équilibre humoral du sang, condition essentielle de la vie, détruit par l'empoisonnement, suivant l'équation suivante :

plasma-sérum empoisonné + solution hypertonique = plasma-sérum normal

$$(p-\alpha) \quad + \quad (p+\alpha) \quad = \quad p$$

p désignant non pas une quantité mathématique qui s'ajoute, mais une pression physiologique qui se combine.

Ces faits convergent tous vers la même solution, à savoir que le mécanisme de l'empoisonnement phalloïdien, et par suite la solution du problème, *réside dans le plasma-sérum* et paraît essentiellement *fonction de sa teneur en chlorure de sodium.*

Si l'empoisonnement continue, le plasma-sérum est frustré d'une nouvelle quantité d'eau et de chlorure de sodium ; il baisse donc (fig. 3) en m' n' et crée un nouveau vide V'. Toutefois, par le jeu du mécanisme précédemment expliqué, le reliquat du plasma-sérum continue à occuper toujours la totalité de l'espace clos de la circulation du sang. Mais sa tension a baissé à nouveau, par exemple de la quantité α' : elle n'est plus que $p-\alpha-\alpha'$. Par contre, la tension intérieure normale p de l'hématie H s'est peut-être à peu près maintenue, ou plutôt a légèrement baissé, mais moins que celle extérieure du plasma-sérum, à cause de la présence de la membrane qui joue le rôle de muraille. Elle a baissé par exemple de $\alpha/2$ pour devenir $p\,\alpha/2$ insuffisante pour provoquer l'hémolyse ou même la transsudation, mais suffisante pour que l'hématie souffre de plus en plus, puisque la différence entre la pression intérieure du plasma-sérum $p-\alpha-\alpha'$ et la pression intérieure de l'hématie p ou $p-\frac{\alpha}{2}$ augmente continuellement et tend à augmenter en progression arithmétique. Le plasma-sérum et l'hématie courent donc toujours davantage à la recherche d'un équilibre humoral de plus en plus impossible.

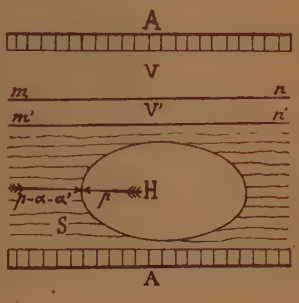


Fig. 3
Déséquilibre phalloïdien du sang.
(2e phase)

Cependant la destinée finale de l'hématie dans le plasma-sérum, en cas d'empoisonnement phalloïdien, n'est pas l'hémolyse, quand la phalline de Kobert n'agit pas. Ce phénomène est explicable, d'après l'hypothèse ici proposée. En effet, l'hématie dans le plasma-sérum est dans la même situation que le poisson dans l'eau et a de même besoin d'oxygène. Elle possède mécaniquement deux moyens, en quelque sorte personnels, de mourir, qui sont schématisés ci-contre (fig. 4).

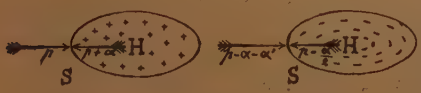


Fig. 4
Destruction de l'hématie.
Hyperpression. Hypopression.

1° **Hyperpression.** — La pression intérieure dans l'hématie est de plus en plus supérieure à celle du plasma-sérum. Dans ce cas, l'hématie *éclate,* comme le ballon trop gonflé d'un enfant. Ce phénomène peut être dû à une hémolyse par *intoxication,* de cause interne. L'hématie même est malade

2° **Hypopression.** — La pression intérieure de l'hématie est toujours supérieure à celle du plasma-sérum, mais elle est inférieure à normale *p*. Cette hypopression est donc une hyperpression relative. Dans ce cas, l'hématie *se dissout*, comme le poisson des abysses remonté à la surface de l'eau. Ce phénomène peut être dû à une hémolyse par *carence*, de cause externe. L'hématie n'est pas malade. Mais le plasma-sérum est empoisonné et il tue l'hématie.

Dans les deux cas, l'hématie est dissociée, anéantie : elle n'est plus qu'un cadavre qui répand son sang dans le sérum par l'hémolyse, comme un vaincu sur un champ de bataille. Le second cas paraît bien correspondre à l'empoisonnement par la phalline de Kobert.

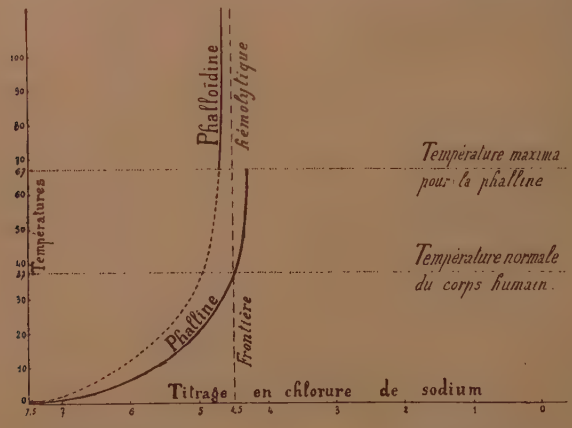
Mais aucun de ces deux cas ne peut expliquer la mort de l'hématie, en cas d'empoisonnement par la phalloïdine, puisque, dans ces conditions, l'hémolyse n'existe pas.

Quels sont les motifs pour lesquels l'hémolyse n'existe pas? Pour tenter de résoudre le problème, il importe de spécifier d'abord dans quelles conditions elle se produit.

Le plasma-sérum normal humain a, par litre, une teneur variant de 6 gr. 8 à 7 gr. 5 de chlorure de sodium, qui constitue l'équilibre normal physiologique. Mais, de même que l'eau peut être lourde ou légère, de même le plasma-sérum peut être lourd si sa teneur en chlorure de sodium est supérieure à la normale, et léger si elle est inférieure. Cette seconde hypothèse est seule à examiner dans l'empoisonnement phalloïdien qui, dans tous les cas, fait baisser la teneur normale physiologique en chlorure de sodium, par suite crée un plasma-sérum léger, c'est-à-dire constitue une zone hypotonique sanguine.

Or l'expérience prouve que le plasma-sérum normal commence à hémolyser lorsque sa teneur en chlorure de sodium tombe à 4 gr. 6 ou 4 gr. 4 par litre, c'est-à-dire perd le *tiers* environ de son chlorure de sodium. L'hémolyse est estimée totale quand la teneur tombe au-dessous de 3 gr. par litre.

Le plasma-sérum humain tombe donc toujours (fig. 5), par l'effet de l'empoi-



Zone hémoméiotique (phalloidine) **Zone hémolytique. (phalline)**

Fig. 5
Zone hypotonique.

sonnement phalloïdien, dans une zone hypotonique divisée en deux autres zones par la frontière hémolytique :

1° Zone hémolytique, quand la teneur en chlorure de sodium tombe au-dessous de 4 gr. 5 par litre. Elle est la zone de la phalline (amanita-hémolysine de Ford) thermolabile, c'est-à-dire anéantie par la chaleur entre 60° et 70°, donc ne pouvant être la cause de l'empoisonnement que dans le cas d'amanite phalloïde consommée *crue*.

2° Zone hémoméiotique, quand la teneur en chlorure de sodium tombe au-dessous de la normale, mais se tient toujours au-dessus de 4 gr. 5 par litre, donc ne franchit pas la frontière hémolytique. Elle est la zone de la phalloïdine (amanita-toxine de Ford), thermostabile, c'est-à-dire non détruite par la chaleur à la température de cuisson des aliments. Elle est donc la zone de l'empoisonnement phalloïdinien *vrai*, dans le cas d'amanite phalloïde consommée *cuite*.

La phalloïdine évolue dans cette zone comme une parabole qui, ayant pour origine la tension normale du plasma-sérum (7 gr. 5 de chlorure de sodium par litre) quand l'empoisonnement commence, tendrait toujours davantage vers la frontière hémolytique, comme vers son asymptote, à mesure que l'empoisonnement progresse, mais sans jamais l'atteindre.

En effet, les baisses successives de la teneur en chlorure de sodium dans le plasma-sérum constituent une longue chaine ou série, figurée schématiquement par l'équation suivante :

$$\frac{\text{plasma-sérum normal } p}{\text{eau distillée}} = \frac{\text{plasma-sérum phalloïdiné } p\text{-}\alpha}{\text{sérum physiologique (7 pour 1.000)}} = \frac{\text{plasma-sérum hyperphalloïdiné } p\text{-}\alpha\text{-}\alpha'}{\text{sérum hypertonique (10 pour 1.000)}} = \ldots\ldots\ldots\ldots = \text{hémolyse.}$$

Les deux antagonistes sont dans la situation de deux coureurs, dont l'un, le plasma-sérum volé se lance à la poursuite de son voleur, le poison, sans réussir à le rejoindre, et même, à la longue, perd une distance de plus en plus grande jusqu'à ce que, à bout de souffle, il s'effondre. Le déséquilibre humoral de l'empoisonné s'aggrave donc de plus en plus, même en employant des sérums de plus en plus hypertoniques en chlorure de sodium. Tous ces sérums trop faibles ressemblent en somme à un débile passant qui voudrait barrer le chemin à un voleur en fuite et serait renversé d'un coup de poing par celui-ci. Ce fait explique pour quel motif le sérum physiologique normal qui réussit bien dans les grandes hémorragie, échoue toujours dans l'empoisonnement phalloïdien. Dans les grandes hémorragies, le sérum physiologique normal peut suffire seul à rétablir le malade parce que le plasma-sérum est exclusivement atteint en quantité (diminution du volume du sang), mais non en qualité (baisse de la teneur en chlorure de sodium). Le sang qui reste dans la circulation a une teneur normale : il n'y a pas spoliation absolue en chlorure de sodium. Il suffit donc d'introduire une certaine quantité de sérum physiologique normal pour rétablir l'équilibre normal du sang. (Cf. p. 22.)

Au contraire, dans l'empoisonnement phalloïdinien, le sérum physiologique normal ne suffit pas, ne donne même aucun résultat, parce que le plasma-sérum est atteint non seulement en quantité (vomissements, diarrhées), mais surtout en qualité (baisse de la teneur en chlorure de sodium). Le sang qui reste dans la circulation a une teneur anormale : il y a spoliation absolue en chlorure de sodium. Or l'introduction de sérum physiologique normal n'ajoute aucune nouvelle quantité de chlorure de sodium disponible, par suite n'améliore pas la qualité du plasma-sérum en rétablissant la teneur normale en chlorure de sodium,

donc laisse persister le déséquilibre phalloïdinien du sang. (Cf. p. 22.) Pour rétablir l'équilibre normal du sang, c'est-à-dire pour guérir le malade, il est donc nécessaire d'introduire dans le sang une solution *très* hypertonique, possédant une réserve importante de chlorure de sodium disponible, d'avoir finalement un *excès* de chlorure, comme s'il s'agissait de *saturer* un corps chimique toxique pour le neutraliser. Cette condition essentielle est exactement réalisée par la solution aqueuse décachlorurée (10 fois) Le Calvé. Elle l'est encore, sous une autre forme, par la solution aqueuse hyperglucosée (40 fois) Binet-Marek, même par l'opothérapie Limousin, et peut-être serait-il possible que la sérothérapie Dujarric guérisse par sa teneur hypertonique en chlorure de sodium aussi bien que par son pouvoir antitoxique. Tous ces traitements, surtout la solution Le Calvé, représentent le solide gendarme qui surgit tout à coup pour barrer la route au voleur, l'empoigner à la gorge, lui passer les menottes et le maîtriser.

En somme, l'empoisonnement phalloïdien paraît avoir toujours pour cause un état hypotonique du plasma-sérum auquel est peut-être associé le fin réticulum aranéeux à l'état latent constitué par la fibrine. La phalline opère dans la zone hypotonique hémolytique (teneur en chlorure de sodium inférieure à 4,5 pour 1.000), et dans ce cas, l'hématie est tuée violemment, comme le soldat sur le champ de bataille : elle répand son sang par l'hémolyse (fig. 4). Au contraire, la phalloïdine opère exclusivement dans la zone hypotonique hémoméiotique (teneur en chlorure de sodium supérieure à 4,5 pour 1.000), c'est-à-dire dans une zone d'hypopression où l'hémolyse n'est pas encore possible. Elle procède, non pas comme la phalline en tuant violemment l'hématie par l'hémolyse, mais insidieusement en l'étouffant lentement, doucement, mollement, presque gentiment, sans lutte, et semble-t-il, sans effort apparent, toujours proprement, c'est-à-dire sans hémorragie ni hémolyse. Elle se pose comme le chat sur le bébé qui dort, pour l'étouffer, ou mieux comme le très léger édredon placé mollement sur le visage de l'ivrogne endormi. L'enfant et l'ivrogne entrent lentement dans la mort, comme l'hématie, guidés par la main de Morphée... « Do, l'enfant do... ». De même, l'empoisonné phalloïdinien sombre finalement dans la torpeur, la stupeur, l'hébétude, l'indifférence totale, à mesure que l'hématie de son sang étouffe de plus en plus lentement, mollement, sous la très légère pression de son empoisonneur.

L'étude des circonstances du drame phalloïdien a donc élucidé le mécanisme et par suite la nature de l'empoisonnement. On a même trouvé des traces du coupable : il a presque signé son crime par certaines empreintes... digitales. Il ne reste plus, pour tenter d'identifier l'assassin, qu'à étudier la nature du poison phalloïdien.

(*A suivre.*)

Docteur Guétrot.

LE *TRICHOLOMA CNISTA* DE FRIES

Au cours de l'excursion mycologique que le Laboratoire de Cryptogamie du Muséum avait organisée le 6 mai dernier dans les forêts de Coye et d'Halatte, nous avons recueilli en abondance un Tricholome blanc que la plupart des mycologues et des amateurs qui m'accompagnaient m'ont déclaré n'avoir jamais observé. Il s'agissait du *Tricholoma cnista* de Fries, dont la valeur spécifique a

été précisée tout récemment dans une note publiée en collaboration avec M. H. Romagnesi (*cf.* R. Heim et H. Romagnesi, Notes systématiques sur quelques Agarics de la Flore française, in *Bull. Soc. Mycol. de France,* tome L, p. 162-192, 3 pl. color. hors-texte, 1934 (voir pages 164-165). Tous les participants à l'excursion d'Halatte ayant pu recueillir cette espèce, et certains la consommer le lendemain, je crois bon de résumer ici ses caractères essentiels, que j'ai pu compléter d'ailleurs grâce aux récoltes faites au cours de cette sortie.

Le chapeau, qui atteint 5-7 centimètres de diamètre, obtusément umboné (c'est-à-dire muni d'un large mamelon en son centre), est entièrement blanc pur et couvert sur le frais d'une fine pruine qui disparaît sous le doigt. Sous ce revêtement, la cuticule se montre humide, un peu hygrophane, uniformément lisse, jamais striée, souvent fissurée, à marge droite et amincie.

Le stipe, relativement long, de 8-9×0,5-0,7 cm., est rigide, très droit, cylindrique, un peu épaissi et cotonneux à la base, plein, subtilement strié par les fibres longitudinales qui forment la chair du pied. Il est d'abord blanc, quoique d'une tonalité moins pure que le chapeau, puis blanc sale, enfin très légèrement brunissant.

Les lamelles serrées, peu larges, aiguës, sinuées-échancrées, adnexées par la pointe, quelque peu ridées-anostomosées à leur base, se clivent assez aisément dans le sens de la longueur; elles sont blanches à peine crème, puis crème rosé sale.

La chair piléique, épaisse et molle, possède des particularités que la présente note a pour but de mettre en évidence. Blanche sur le frais dans tout le carpophore, elle reste blanche dans le chapeau (ou roussit à peine quand elle est saturée d'eau), et brunit bientôt *très légèrement* dans le pied. *A priori,* il est donc difficile d'invoquer ce caractère peu accentué pour rattacher ce champignon au genre *Melanoleuca* Pat. dont la particularité *macroscopique* essentielle réside dans la chair *naturellement ocré-brunâtre et souvent brunissante du pied.* Cependant, par la dessiccation le champignon brunit en diverses parties.

La question de l'odeur et de la saveur a pu être précisée lors de l'excursion du 6 mai grâce à la collaboration olfactive et gustative des nombreux participants. Il résulte de cette expérience multiple que l'odeur est proche de celle de *farine moisie* à laquelle s'ajoute une nette indication d'*anis;* elle entre donc dans la catégorie des odeurs anisées, mais, après froissement, celle de « chair brûlée » ne lui est pas tellement étrangère. Cette particularité persiste après la dessiccation, ainsi que nous l'avions signalé. Par contre, notre précédente description (1934) doit être modifiée sous le rapport de la saveur. La saveur du *Tricholoma cnista,* d'abord douce et agréable, commence au bout de quelques minutes à laisser *sur la partie basale de la langue et dans l'arrière-gorge* une sensation peu agréable à la fois d'âcreté et d'amertume, qui s'intensifie et devient au bout de 10 à 15 minutes nettement désagréable.

La question se posait de savoir si cette âcreté persistait après ébouillantage et si le *Tricholoma cnista* était un comestible délicat. L'expérience, faite notamment par M. et Mme Joguet, a été concluante : « Nous les avons d'abord lavés, puis passés à l'eau bouillante cinq minutes. Egouttés ensuite, nous les avons laissés cuire à petit feu environ cinquante minutes. Toute amertume avait disparu.

Ce fut un plat très appréciable et qui fut... apprécié. » Ainsi ce Tricholome est un bon comestible.

Ajoutons quelques particularités essentielles : sa chair bleuit intensément au contact de la teinture de gaïac, mais pas immédiatement (de 5 à 10 minutes seulement après le contact, la réaction prend toute sa valeur; elle reste parfois imperceptible durant 3 à 4 minutes). Les spores, de 8,5-11 × 4-4,7 µ, ellipsoïdes-*subcylindriques*, à arêtes rectilignes, sans dépression, à contenu guttulé, blanches en masse, à épispore *très finement ponctué*, bleuissent sous l'influence des solutions iodo-iodurées. Les basides, claviformes, sont petites : 25-28 × 7-8 µ. Elles sont accompagnées de cystides de 40-50 × 10-15 µ, lagéniformes-fusiformes, pédicellées, à membrane assez mince, muriquées au sommet de cristaux d'oxalate de calcium.

Il résulte de cette description que ce champignon se rattache bien, conformément à l'opinion de Patouillard, au genre *Melanoleuca* Pat., dont il possède les spores amyloïdes, les cystides oxalifères et la chair du stipe plus ou moins brunissante.

Reste à discuter de sa parenté avec *Melanoleuca cnista* (Fr.) var. *evenosa* Saccardo, Tricholome des prairies subalpines, décrit par divers auteurs suisses et français, notamment par Konrad sous le nom de *Melanoleuca evenosa* (Sacc.) Konrad. Dans notre note de 1934, nous concluions à la proximité de l'espèce friésienne et de celle des pâturages montueux du Jura et des Alpes à « chapeau largement mamelonné, typiquement crevassé, plus ou moins lavé d'ocracé, à chair amarescente, à cystides étirées encapuchonnées de cristaux d'oxalate de calcium. » (1) Contrairement à l'opinion de Konrad pour lequel l'espèce friésienne « à lamelles veinées, chair rougissante et odeur de chair brûlée » serait une « espèce-fantôme », nous avions cru devoir préciser avec M. Romagnesi la valeur de la forme des environs de Paris et l'identifier à celle de Fries.

La récolte de ce champignon dans l'Ile de France, faite en abondance au cours du dernier printemps (nous l'avons reçu également du 25 avril au 2 juin), permet de définir exactement sa valeur systématique. L'amertume de la chair, le crevassement fréquent de la cuticule péridiale, l'odeur à laquelle le terme de chair brûlée peut convenir, la veinure des lamelles, montrent, contrairement à l'avis de notre savant confrère M. Konrad, que Quélet avait identifié avec raison à l'espèce de Fries le champignon dont la forme subalpine n'est en somme qu'une variété, plus robuste, plus crevassée, plus amère, à spores un peu plus grosses, ce qui correspond normalement aux différences quantitatives que le climat subalpin peut imprimer aux Macromycètes.

Pour conclure, le *Tricholoma cnista* de Fries se rattache aux *Melanoleuca*. Il s'applique à la forme qu'on rencontre, au printemps, dans les bois feuillus de la région parisienne (sous les hêtres et les bouleaux). La forme alpestre n'en diffère que par des caractères secondaires explicables par l'adaptation : elle n'en constitue qu'une *variété climatique* (nous pourrions dire : une *forme*, au sens précis du terme) : *Melanoleuca cnista* (Fries) Pat. var. *evenosa* Sacc.

R. Heim.

(1) Nous avons recueilli bien souvent l'*evenosa* dans les prairies des Alpes du Lautaret et du Briançonnais.

INFORMATIONS

Académies :

Nous avons été particulièrement heureux d'apprendre l'élection de M. le Professeur Auguste Chevalier à l'Académie des Sciences. L'éminent botaniste et voyageur français, dont l'œuvre coloniale, botanique et agronomique est immense, fut aussi un remarquable cryptogamiste collecteur. Les herbiers du Laboratoire de Cryptogamie du Muséum National lui doivent une multitude d'espèces, notamment de champignons, qu'il a recueillis au cours de ses missions en Afrique occidentale et équatoriale, et en Indochine. Les Polyporés et les Gastéromycètes (notamment les *Podaxon*) lui doivent de nombreuses espèces nouvelles, étudiées successivement par P. Hariot, N. Patouillard et Roger Heim.

Prix :

Notre savant collègue et ami, M. le Professeur Quintanilha, ancien professeur à l'Université de Coïmbre, qui travaille actuellement au Laboratoire de Cryptogamie du Muséum National de Paris, vient d'obtenir le Prix Em. Chr. Hansen, pour les travaux remarquables qu'il a publiés et qu'il poursuit sur la sexualité des Hyménomycètes. Le prix Hansen, décerné par un comité international, a été attribué précédemment à d'éminents biologistes, comme le Dr Bordet et le Professeur Blakeslee.

Nominations :

M. Mangenot vient d'être nommé Maître de Conférences de Botanique à la Faculté des Sciences de Paris, en remplacement de M. R. Combes, nommé professeur titulaire de la chaire de Physiologie végétale.

Voyages d'études :

M. le Professeur et Mme Pierre Allorge sont partis le 15 mai dernier pour les Açores, qu'ils exploreront du point de vue botanique.

Excursions mycologiques :

Une excursion mycologique aura lieu le dimanche 20 juin dans la forêt de Rambouillet, sous la direction de M. Roger Heim. Départ en autocar, place Saint-Sulpice, à 8 heures. Prix approximatif : 25 fr. Déjeuner emporté. Le nombre de places étant limité, prière de s'inscrire au Laboratoire de Cryptogamie, 12, rue de Buffon, Gob. 35-21, avant le 16 juin.

Exsiccata :

Le Laboratoire de Cryptogamie du Muséum National d'Histoire Naturelle prépare l'élaboration d'un exsiccata de Cryptogames de l'empire colonial français, qui comportera trois groupes de séries se rapportant respectivement aux Champignons, aux Bryophytes et aux Lichens. Tiré à un très petit nombre d'exemplaires, cet exsiccata servira surtout comme matériel d'échanges avec les Instituts et Herbiers étrangers. Les deux premières séries — l'une de Champignons, l'autre de Bryophytes — paraîtront en novembre 1937.

Le Connaisseur de Champignons :

Des difficultés nées des circonstances nouvelles particulièrement graves auxquelles l'impression et l'édition sont soumises depuis quelques mois ont déterminé un retard dans la parution de l'ouvrage du Docteur Guétrot : *Le Connaisseur de Champignons.* Mais la publication n'en saurait maintenant tarder et il y a lieu de supposer que nous pourrons annoncer dans notre prochain supplément la date relativement prochaine de sa mise en vente.

Revue de Mycologie :

L'élévation considérable des frais d'impression nous a obligés exceptionnellement, par mesure d'économie, à réunir les deux fascicules 3 et 4 en un seul. Par contre, les abonnés recevront comme d'habitude le supplément N° 4 à la date du 1er août. Il y sera joint deux exsiccata et le premier fascicule du cours pratique de Mycologie.

Nous voulons espérer que les efforts faits pour rendre la *Revue de Mycologie* de plus en plus vivante inciteront nos abonnés et nos amis à intensifier leur propagande en vue de nous apporter de nouveaux adhérents. Ce n'est que par le concours de ces nouveaux abonnés que notre publication pourra prendre enfin exactement la forme et l'importance scientifiques et pratiques que nous nous sommes fixées. Aussi sommes-nous persuadés que l'appel qu'à nouveau nous adressons à tous nos lecteurs ne sera pas vain, et nous en profitons pour remercier ceux qui ont bien voulu déjà nous aider et nous encourager.

Moulages en plomb :

M. Lagrange va mettre incessamment en vente une première série de moulages en plomb de champignons, que les abonnés à la *Revue de Mycologie* pourront se procurer à des conditions spéciales : 10 francs pour les petits exemplaires à tubes (*Boletus aereus*, par exemple), 15 francs pour les exemplaires moyens à tubes ou petits à lamelles, 20 francs pour les exemplaires à lamelles de taille moyenne. La première liste des espèces mises en vente paraîtra dans le supplément N° 4.

Le supplément N° 4 du 1er août 1937 contiendra :

La chronique anecdotique de M. Camille Fauvel.

La fin de l'article du Docteur Guétrot sur le poison et l'empoisonnement phalloïdiens.

Un premier article de M. Jacques Duché sur les teignes chez l'homme.

Il y sera joint le premier fascicule du Cours pratique de Mycologie, *et les numéros* 9 *et* 10 *de l'exsiccata comprenant respectivement le* Tulostoma mammosum *et le* Microporus sanguineus.

Le secrétaire général technique, gérant du Supplément : L. Méry.

Etablissements Busson, impr., 117, rue des Poissonniers, Paris (18e)